

Docket No.: 50195-384

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Customer Number: 20277
Takaaki ABE, et al. : Confirmation Number:
Serial No.: : Group Art Unit:
Filed: September 11, 2003 : Examiner: Unknown
For: LAMINATE SHEET, LAMINATE BATTERY AND RELATED METHOD

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop CPD
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2002-281355, filed September 26, 2002

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Robert L. Price
Registration No. 22,685

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 RLP:tlb
Facsimile: (202) 756-8087
Date: September 11, 2003

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

SO195-384
ABC et al.
September 9, 2003

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-281355

[ST.10/C]:

[JP2002-281355]

出願人

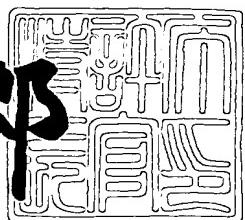
Applicant(s):

日产自動車株式会社

2003年 6月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051277

【書類名】 特許願
【整理番号】 NM02-00141
【提出日】 平成14年 9月26日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H01M 2/02
H01M 2/08
H01M 10/40

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 安部 孝昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 伊藤 孝憲

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 鳩村 修

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 齋藤 崇実

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 堀江 英明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会

社内

【氏名】 菅原 浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 高橋 幸徳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 鈴木 正明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 濱田 謙二

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072349

【弁理士】

【氏名又は名称】 八田 幹雄

【電話番号】 03-3230-4766

【選任した代理人】

【識別番号】 100102912

【弁理士】

【氏名又は名称】 野上 敦

【選任した代理人】

【識別番号】 100110995

【弁理士】

【氏名又は名称】 奈良 泰男

【選任した代理人】

【識別番号】 100111464

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎藤 悅子

【選任した代理人】

【識別番号】 100114649

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇谷 勝幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001719

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ラミネートシートおよびこれを用いたラミネート電池

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱融着性樹脂層および金属層が積層されてなる電池包装用ラミネートシートであって、

電池要素から電池外部に引き出されるタブを融着する部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さが、タブと融着しない部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さよりも厚いことを特徴とするラミネートシート。

【請求項2】 前記タブと融着する部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さが、電池要素から引き出されるタブの厚さの2分の1以上であることを特徴とする請求項1に記載のラミネートシート。

【請求項3】 電池要素と、前記電池要素を内部に封止してなる請求項1または2に記載のラミネートシートと、からなるラミネート電池。

【請求項4】 熱融着性樹脂層および金属層が積層されてなるラミネートシート内部に封止される電池要素であって、

電池要素から電池外部に引き出されるタブ表面に、熱融着性樹脂層が形成されてなる電池要素。

【請求項5】 前記タブ表面に形成されてなる熱融着性樹脂層の厚さが、前記タブの厚さの2分の1以上であることを特徴とする請求項4に記載の電池要素。

【請求項6】 請求項4または5に記載の電池要素と、

前記電池要素を内部に封止してなる前記ラミネートシートと、
からなるラミネート電池。

【請求項7】 負極側のタブがニッケルからなり、正極側のタブがアルミニウムからなり、該正極側のタブおよび該負極側のタブが、下記式：

【数1】

$$1 < \frac{x}{y} \leq 2.6$$

(式中、xは前記負極側のタブの断面積であり、yは前記正極側のタブの断面積)

である)

を満足することを特徴とする請求項3または6に記載のラミネート電池。

【請求項8】 前記正極側のタブまたは前記負極側のタブの、タブの引き出し方向の断面形状が、角が削りとられた長方形であることを特徴とする請求項7に記載のラミネート電池。

【請求項9】 請求項3および6~8のいずれか1項に記載のラミネート電池を搭載してなる車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数のラミネート電池に関し、より詳しくは、ラミネート電池の熱融着性樹脂層の厚さを調整して、タブの電気抵抗の増加や電池の体積エネルギー密度の低下といった弊害を生じずに十分な接着性を確保されたラミネート電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電気自動車(EV)、ハイブリッド自動車(HEV)、燃料電池自動車(FCV)の実用化に向けてモータ駆動用電池の開発が鋭意行われている。モータ駆動用電池としては、繰り返し充電が可能な二次電池の使用が提案されている。

【0003】

これまでに提案されている二次電池の形態としては、電池要素が金属製の缶の内部に配置された構造を有する缶電池、電池要素がラミネートシートを用いて封止された構造を有するラミネート電池などがある。自動車などの移動体用電源としては、軽量化および小型化に役立つラミネート電池が好ましい。

【0004】

ラミネート電池の特性を向上させるために、これまでさまざまな角度から改良がなされている。例えば、ラミネート電池のシール部分を折り曲げてシール部分の占有面積を縮小する技術がある(特許文献1参照)。つまり、充分な幅を有す

るシール部分を折り曲げることによって、電池の信頼性および体積エネルギー密度の向上が図られている。

【0005】

【特許文献1】

特開2000-200585号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ラミネート電池の電池要素は、ラミネートシートを熱融着することによって、ラミネートシートの内部に封止される。その際、電池要素に付随するタブは、製造される電池外部に引き出されるように、ラミネートシート外部に引き出される。したがって、タブが存在する部位においては、2枚のラミネートシートの間にタブが挟持された状態で熱融着される。例えば、ラミネートシートが、熱融着性樹脂層、金属層、剛性を有する樹脂層がこの順序で積層された高分子金属複合フィルムである場合には、完成した電池のタブ部における積層構造は、「剛性を有する樹脂層／金属層／熱融着性樹脂層／タブ／熱融着性樹脂層／金属層／剛性を有する樹脂層」となる。

【0007】

しかしながら、熱融着性樹脂層は電池要素を封止する際に融解する。したがって、タブが存在する部位においては、タブの占める体積の分だけ、熱融着性樹脂が押し出されてしまう。その結果、熱融着性樹脂層の厚さが本来の厚さよりも薄くなり、電池の信頼性が低下してしまう。つまり、熱融着性樹脂層の厚さが薄くなるため、タブと金属層との距離が必然的に近づいてしまい、金属層とタブとが接触する恐れが生じる。

【0008】

タブと金属層との距離を確保するためには、熱融着性樹脂層の厚さを予め十分に確保すればよい。しかしながら、熱融着性樹脂層が厚いことは、すなわちラミネート電池の体積エネルギー密度が低下することを意味する。かような外装材に起因する電池特性の低下は極力避けることが望ましい。

【0009】

また、タブの厚さを薄くしても、タブと金属層との距離を確保することが可能である。しかしながら、タブの厚さが薄くなると、タブの電気抵抗は増加するため、電池特性の低下は避けがたい。

【0010】

そこで、本発明が目的とするところは、タブと金属層との距離を確保でき、しかも、ラミネート電池の電池特性の低下を最低限に抑制しうる手段を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、熱融着性樹脂層および金属層が積層されてなる電池包装用ラミネートシートであって、電池要素から電池外部に引き出されるタブを融着する部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さが、タブと融着しない部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さよりも厚いことを特徴とするラミネートシートである。

【0012】

また本発明は、熱融着性樹脂層および金属層が積層されてなるラミネートシート内部に封止される電池要素であって、電池要素から電池外部に引き出されるタブ表面に、熱融着性樹脂層が形成されてなる電池要素である。

【0013】

【発明の効果】

本発明のラミネートシートは、将来的にタブが配置される部位に対応する熱融着性樹脂層が予め厚く形成されてなる。このため、二枚のラミネートシートの間にタブを挟持して熱融着した場合であっても、タブとラミネートシート中に存在する金属層との距離を十分確保することができ、タブと金属層との接触による短絡を防止できる。また、タブとラミネートシートとの接着性も高い。さらに、ラミネート電池の電池特性の低下を最小限に抑制できる。

【0014】

また本発明の電池要素は、将来的にラミネートシートによって熱融着される部位に対応するタブ表面に、熱融着性樹脂層が予め配置されている。このため、二枚のラミネートシートの間にタブを挟持して熱融着した場合であっても、タブと

ラミネートシート中に存在する金属層との距離を十分確保することができ、タブと金属層との接触による短絡を防止できる。また、タブとラミネートシートとの接着性も高い。さらに、ラミネート電池の電池特性の低下を最小限に抑制できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の第一は、熱融着性樹脂層および金属層が積層されてなる電池包装用ラミネートシートであって、電池要素から電池外部に引き出されるタブと融着する部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さが、タブと融着しない部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さよりも厚いことを特徴とするラミネートシートである。本発明について、以下、図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1は、本発明のラミネートシート101,101' と、配置されるタブ107との位置関係を示す断面図である。本発明のラミネートシート101,101'においては、タブ107を融着する部位に対応する熱融着性樹脂層105aの厚さが、タブ107を融着しない部位に対応する熱融着性樹脂層105bの厚さよりも厚い。タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層とは、表面にタブが配置され、熱融着を用いて電池を成形する後工程において、タブと融着する部位周辺に位置する熱融着性樹脂層をいう。また、タブを融着しない部位に対応する熱融着性樹脂層とは、表面にタブが配置されず、熱融着を用いて電池を形成する後工程において、熱融着性樹脂層どうしが融着する部位に位置する熱融着性樹脂層をいう。なお、図1および以下の図に示すラミネートシートは、説明の便宜上、金属層103,103' と、熱融着性樹脂層105,105' とが積層してなるラミネートシートであるが、本発明のラミネートは、かような態様に限定されない。実際には、ラミネートシートの機械的強度を確保するため、金属層に関して、熱融着性樹脂層の反対側に剛性を有する樹脂層が設けられることが多い。その他の層を設けても勿論よい。

【0017】

図2は、図1のように配置されたラミネートシート101,101' およびタブ107を、熱融着させたラミネート電池109の断面図である。また、参考までに、図3に

、図2のラミネート電池の部分平面図を示す。図2は、図3のII-IIでの断面図である。本発明のラミネートシートを用いたラミネート電池は、電池要素と、前記電池要素を内部に封止してなる本発明のラミネートシートと、からなるラミネート電池である。

【0018】

本発明のラミネート電池は、予めタブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層105aが厚いため、熱融着を用いて形成されたラミネート電池109において、タブ107と金属層103,103'との間の距離が長い。このため、タブ107と金属層103,103'との接触に起因する短絡を防止できる。また、タブ107を必要以上にまたは全く薄くせずとも、タブ107と金属層103,103'との間の距離を十分な長さに確保することが可能である。このため、本発明のラミネート電池は、体積エネルギー密度、出力などの電池特性の低下を最小限に抑制しうる。その上、熱融着性樹脂層の厚さが大きいのは、タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層のみであるので、本発明で規定するように熱融着性樹脂層の一部の厚さを大きくしても、ラミネート電池の体積はそれほど増加しない。したがって、ラミネート電池の体積エネルギー密度の低下を最小限に止めうる。さらに、タブとラミネートシートとの接着性も高い。

【0019】

タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層105aの厚さは、タブ107の厚さの2分の1以上であることが好ましい。この程度の厚さを有していると、金属層103とタブ107との接触を防ぐ上で十分である。ただし、タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層105aの厚さが大きすぎると、ラミネート電池の体積エネルギー密度が低下する原因となる。この観点からは、タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層105aの厚さは、タブ107の厚さを1としたときに、1以下であることが好ましい。

【0020】

タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層105aの厚さを大きくし、図1に示す本発明のラミネート電池を製造する方法について簡単に説明する。例えば、均一な厚さに形成されている熱融着性樹脂層105"を、プレスロール111で薄くす

ることができる（図4）。所定の表面形状を有する加熱可能な金属を、鋳型として用いてプレスすることによって、所定の形状を熱融着性樹脂層に形成してもよい（図示せず）。ただし、本発明のラミネート電池を製造する方法は、これらの方法に限定されるわけではない。

【0021】

本発明の第二は、熱融着性樹脂層および金属層が積層されてなるラミネートシート内部に封止される電池要素であって、電池要素から電池外部に引き出されるタブ表面に、熱融着性樹脂層が形成されてなる電池要素である。

【0022】

本発明の第二は電池要素に関する。しかしながら、発明が解決しようとする課題およびその発明の思想的には、共通するものがある。つまり、本発明の第一においては、タブと金属層との接触を防止するために、熱融着性樹脂層の厚さを予め制御したが、本発明の第二においては、タブに予め熱融着性樹脂層を形成しておき、タブと金属層との接触を防止する。

【0023】

図5は、本発明のラミネートシート201,201' と、配置されるタブ207との位置関係を示す断面図である。本発明のラミネートシート201,201'においては、タブ表面に熱融着性樹脂層205cが形成されてなる。熱融着性樹脂層205cが形成される部位は、特に限定されないが、熱融着性樹脂層205cが金属層203とタブ207との接触を防止する作用を考慮すると、ラミネートシート201,201'によって熱融着される部位には少なくとも存在していることが好ましい。即ち、熱融着性樹脂層の熱融着される部分とタブ207との間には、少なくとも熱融着性樹脂層205cが介在してなることが好ましい。

【0024】

図5に示すようにタブ側に熱融着性樹脂層を予め形成する場合、熱融着性樹脂層の厚さ調整に要する費用を低減しうる。つまり、ラミネートシート表面に形成されている熱融着性樹脂層の厚さを部位に応じて変化させるには、図4のようにプレスロールを用いるなどの処置を加える必要がある。本発明の第二のように、タブ側に熱融着性樹脂層を予め形成する場合には、タブ表面に形成される熱融着

性樹脂層の厚さは特に変化させる必要もないため、製造コストを低減しうる。ただし、本発明の第二の電池要素は、タブ表面に形成される熱融着性樹脂層の厚さが均一でなければならないわけではなく、必要に応じて、または、製造上の理由により厚さが変化していてもよい。

【0025】

図6は、図5のように配置されたラミネートシート201,201'およびタブ207を、熱融着させたラミネート電池209の断面図である。本発明の電池要素を用いたラミネート電池は、電池外部に引き出されるタブ表面に、熱融着性樹脂層が形成されてなる電池要素と、前記電池要素を内部に封止してなる前記ラミネートシートと、からなるラミネート電池である。なお、理解の便宜のため、タブ表面に予め形成されていた熱融着性樹脂層205cに由来する熱融着性樹脂層205c'が点線で囲って示されている。しかしながら、熱融着性樹脂層の材質が同一である場合には、ラミネートシートに形成されていた熱融着性樹脂層205,205'とタブ表面に形成されていた熱融着性樹脂層205cとは、一体化して、通常は明確な境界がなくなる。

【0026】

かようなラミネート電池は、タブ207の表面に予め熱融着性樹脂層205cが形成されているため、熱融着を用いて形成されたラミネート電池209において、タブ207と金属層203,203'との間の距離が長い。このため、タブ207と金属層203,203'との接触に起因する短絡を防止できる。また、タブ207を必要以上にまたは全く薄くせずとも、タブ207と金属層203,203'との間の距離を十分な長さに確保することが可能である。このため、本発明のラミネート電池は、体積エネルギー密度、出力などの電池特性の低下を最小限に抑制しうる。その上、熱融着性樹脂層の厚さが大きくなるのは、タブ207の表面に予め熱融着性樹脂層205cが形成された部分のみであり、また、タブを熱融着する部分は電池要素が存在する部位に比べてラミネート電池の厚さが薄い。このため、ラミネート電池の体積はそれほど増加せず、ラミネート電池の体積エネルギー密度の低下を最小限に止めうる。さらに、タブとラミネートシートとの接着性も高い。

【0027】

タブ表面に形成されている熱融着性樹脂層205cの厚さは、タブ207の厚さの2分の1以上であることが好ましい。この程度の厚さを有していると、金属層203とタブ207との接触を防ぐ上で十分である。ただし、タブ表面に形成され、熱融着される熱融着性樹脂層205cの厚さが大きすぎると、ラミネート電池の体積エネルギー密度が低下する原因となる。この観点からは、タブと融着する部位に対応する熱融着性樹脂層205cの厚さは、タブ207の厚さを1としたときに、1以下であることが好ましい。

【0028】

タブ表面に熱融着性樹脂層を形成し、本発明の電池要素を製造する方法について、図7を用いて簡単に説明する。図7は、タブ表面に熱融着性樹脂層を形成する工程を示す、電池要素のタブ部位の断面図である。まず、熱融着性樹脂層305a,305a'およびタブ307を準備し、タブ表面の所望の部位に熱融着性樹脂層305a,305a'を配置する。熱融着性樹脂層305a,305a'を配置する位置は、ラミネートシートによる熱融着を考慮して決定される。即ち、熱融着性樹脂層305a,305a'が配置された部位とラミネートシートとが熱融着するように、熱融着性樹脂層305a,305a'の位置が決定される。タブ307の両側に熱融着性樹脂層305a,305a'を配置した後、熱融着性樹脂層305a,305a'とタブ307とを熱融着し、タブ307が熱融着性樹脂層305によって囲繞された状態にする。図7においては、熱融着性樹脂層305a,305a'の長さがタブ307よりも長いので、両端部において熱融着性樹脂層が余った状態となっているが、このような余剰部は切り取ってもよいし、問題が生じないであればそのままにしておいてもよい。

【0029】

タブ表面に熱融着性樹脂層を形成し、本発明の電池要素を製造する方法について説明したが、本発明の電池要素を製造する方法は、これらの方に限定されるわけではない。

【0030】

タブの材料としては、アルミニウム、ニッケル、銅、鉄などが用いられる。熱融着性樹脂層との密着性およびタブの電気抵抗を考慮すると、銅やアルミニウムが好ましい。そして、通常は、正極側のタブと負極側のタブとは、同一の材料か

ら構成される。ところが、銅やアルミニウムからなるタブを負極側に配置すると、腐食が生じる恐れがあるため、本発明者らは、負極側のタブを構成する材料として、ニッケルを用いることを検討した。ニッケルからなるタブを負極側に配置することによって、タブが腐食する問題は解決される。しかしながら、ニッケルからなるタブを負極側に配置すると、新たな問題が発生した。それは、タブの材料が異なるために、正極側のタブにおける発熱量と負極側のタブにおける発熱量とが異なることである。ニッケルはアルミニウムに比べて電気抵抗率が高い。したがって、アルミニウムからなるタブとニッケルからなるタブの形状が同一であると、ニッケルからなるタブにおける発熱量が増大して、電池のサイクル特性が低下する恐れがある。材料自体の組成を変化させれば、電気抵抗率を制御することができる。しかしながら、材料自体の組成を変化させたのでは、熱融着性樹脂層との密着性の低下などの新たな問題を招来する上、材料自体のコストが増大してしまう。一方、タブを多層構造にした場合には、生産性が低下し、大量生産する上で不利である。

【0031】

本発明者らは、タブの形状を制御することによって、この問題を解決する手段を見出した。即ち、タブの断面積を増加させることによって、タブ自体の電気抵抗が容易に制御されうる。具体的には、本発明のラミネート電池は、負極側のタブがニッケルからなり、正極側のタブがアルミニウムからなり、該正極側のタブおよび該負極側のタブが、下記式：

【0032】

【数2】

$$1 < \frac{x}{y} \leq 2.6$$

【0033】

(式中、xは前記負極側のタブの断面積であり、yは前記正極側のタブの断面積である)

を満足することが好ましい。ニッケルからなるタブの断面積をアルミニウムからなるタブの断面積よりも大きくすることによって、負極側のタブにおける発熱量

を減少させうる。 x/y は、好ましくは1よりも大きく、より好ましくは、 x/y は1.5以上である。発熱量を低下させる観点からは、 x/y の上限は限定されない。しかしながら、ニッケルからなるタブの断面積が大きすぎると、熱融着性樹脂層の厚さが減少し、タブの密着性が低下する。このため、 x/y は、好ましくは2.6以下であり、より好ましくは2.5以下である。

【0034】

また、好ましくは、タブの形状は、タブの引き出し方向の断面形状が、角が削りとられた長方形である。より好ましくは、正極側のタブおよび前記負極側のタブの双方が、かのような形状を有する。かのような処置により生じる効果について、図8および図9を参照して説明する。なお、タブの引き出し方向とは、電池要素から電池外部へ向かう方向を意味する。したがって、タブの引き出し方向の断面とは、図1や図2に示されている面を意味する。以下の説明において、タブの断面形状とは、特に断りのない限り、タブの引き出し方向の断面形状を意味する。

【0035】

タブは、金属板を所定の大きさに切断することによって、通常は製造される。従って、タブの一般的な形状は、直方体である。しかしながら、タブの断面形状が直方体であると、4つの角の部分においてショートが生じたり、密着性が低下したりする場合がある。また、タブを切断する場合には、図8に示すように、切断面においてタブ107のソリやカエリが生じることがある。ソリやカエリが生じていると、その部分において熱融着性樹脂がタブ表面にまで到達せず、ポアと呼ばれる空隙が生じてしまう。その結果、タブと熱融着性樹脂層との密着性が低下する。なお、図8は、ソリやカエリを説明する都合上、ソリやカエリを誇張して図示している。

【0036】

この問題は、図9に示すように、タブの角を削りとることによって解決されうる。タブの角が削り取られていれば、タブの断面形状は特に限定されない。具体例としては、楕円形、角のみが面取りされた形状、ひし形、2つの台形の長辺同士を重ね合わせた形状などが挙げられる。

【0037】

本発明のラミネート電池における、電池要素、熱融着性樹脂層、金属層などの材料は、公知の材料を用いればよく、特に限定されるものではない。参考までに、以下、本発明のラミネート電池がリチウムイオン二次電池である場合について簡単に記述する。ただし、本発明のラミネート電池は、リチウムイオン二次電池に限定されるわけではない。

【0038】

[正極]

正極は、アルミニウム等からなる正極集電体の両面に正極材料が結着した構造を有する。正極材料としては、種々の酸化物 (LiMn_2O_4 などのリチウムマンガン酸化物；二酸化マンガン； LiNiO_2 などのリチウムニッケル酸化物； LiCoO_2 などのリチウムコバルト酸化物；リチウム含有ニッケルコバルト酸化物；リチウムを含む非晶質五酸化バナジウムなど) や、カルコゲン化合物 (二硫化チタン、二硫化モリブデンなど) 等を挙げることができる。これらの中では、得られるリチウムイオン二次電池の出力特性を考慮すると、リチウムマンガン酸化物またはリチウムニッケル酸化物が好ましい。

【0039】

正極集電体には、導電性を向上させるために、導電性材料を併せて結着させてよい。導電性材料としては、例えば、人造黒鉛、カーボンブラック (例えばアセチレンブラックなど)、ニッケル粉末等が挙げられる。

【0040】

正極集電体としては、例えばアルミニウム製エキスパンドメタル、アルミニウム製メッシュ、アルミニウム製パンチドメタル等を用いることができる。なお、正極は正極集電体の片面に正極材料を結着させた構造であってよい。

【0041】

[負極]

負極は、銅などからなる負極集電体の両面に負極材料が結着した構造を有する。負極材料としては、リチウムイオンを吸収放出する炭素材料を用いることができる。このような炭素材料としては、天然黒鉛、人造黒鉛、カーボンブラック、活性炭、カーボンファイバー、コークス、有機前駆体 (例えば、フェノール樹脂

、ポリアクリロニトリル、セルロース等)を不活性雰囲気中で熱処理して合成した炭素などが挙げられる。好ましくは、負極は非晶質カーボン系材料からなる。本願において「非晶質カーボン系材料」とは結晶構造を有さない炭素材料を意味し、換言すれば非晶質炭素材料を意味する。このような非晶質カーボン系材料は熱硬化性樹脂を炭素化することによって得られる。因みに、放電による電圧依存が大きい非晶質カーボン系材料を用いると、2以上のリチウムイオン二次電池を並列に接続した場合におけるリチウムイオン二次電池のサイクル特性を向上させることができる。

【0042】

負極集電体としては、例えば銅製エキスパンドメタル、銅製メッシュ、銅製パンチドメタル等を用いることができる。なお、負極は負極集電体の片面に負極材料を接着させた構造であってもよい。

【0043】

[セパレータ]

セパレータは、ポリオレフィン系微多孔質セパレータ、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンを用いることができ、セパレータ中には、非水電解液が含浸させられる。非水電解液は、非水溶媒に電解質を溶解することにより調製される。非水溶媒としては、エチレンカーボネート(EC)、プロピレンカーボネート(PC)、ブチレンカーボネート(BC)、ジメチルカーボネート(DMC)、ジエチルカーボネート(DEC)、エチルメチルカーボネート(EMC)、 γ -ブチロラクトン(γ -BL)、スルホラン、アセトニトリル、1, 2-ジメトキシエタン、1, 3-ジメトキシプロパン、ジメチルエーテル、テトラヒドロフラン(THF)、2-メチルテトラヒドロフラン等を挙げることができる。非水溶媒は、単独で使用しても、2種以上混合して使用しても良い。電解質としては、例えば過塩素酸リチウム(LiClO₄)、六フッ化リン酸リチウム(LiPF₆)、四フッ化ホウ素リチウム(LiBF₄)、六フッ化砒素リチウム(LiAsF₆)、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム(LiCF₃SO₃)、ビストリフルオロメチルスルホニルイミドリチウム[LiN(CF₃SO₃)₂]等のリチウム塩を挙げることができる。電解質の非水溶媒に対する溶解量は、通常は0. 2m

○1／L～2m○1／L程度である。

【0044】

非水電解液を保持するポリマーとしては、例えば、ポリエチレンオキサイド誘導体、ポリプロピレンオキサイド誘導体、前記誘導体を含むポリマー、ビニリデンフロライド（VdF）とヘキサフルオロプロピレン（HFP）との共重合体等が挙げられる。

【0045】

〔ラミネートシート〕

ラミネートシートは電池の外装材として用いられる。一般には、熱融着性樹脂層、金属層、剛性を有する樹脂層がこの順序で積層された高分子金属複合フィルムが用いられる。

【0046】

熱融着性樹脂としては、様々な熱可塑性樹脂、例えばポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、AS樹脂、ABS樹脂、ポリ塩化ビニル、メタクリス樹脂、ポリエチレンテレフタレート、アイオノマー、エチレンビニルアセテート（EVA）等を用いることができる。これらの中では、熱融着性に優れ、安価である、ポリエチレン、ポリプロピレンが好ましい。金属層としては、例えばアルミニウム箔、ニッケル箔などを用いることができる。剛性を有する樹脂としては、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ナイロン等を用いることができる。

【0047】

高分子金属複合フィルムの具体的態様としては、シール面側から外面に向けて積層したPE/A1箔/PETの積層フィルム；PE/A1箔/ナイロンの積層フィルム；アイオノマー/Ni箔/PETの積層フィルム；EVA/A1箔/PETの積層フィルム；アイオノマー/A1箔/PETの積層フィルム等が挙げられる。熱融着性樹脂層は、電池要素を内部に収納する際のシール層として作用する。金属層や剛性を有する樹脂層は、湿性、耐通気性、耐薬品性を外装材に付与する。ラミネートシートは、熱融着によって、容易かつ確実に接合させることができる。

【0048】

〔熱融着性樹脂層〕

熱融着性樹脂層は、前記ラミネートシートの項で説明したような様々な熱可塑性樹脂、例えばポリエチレン（P E）、ポリプロピレン（P P）、ポリスチレン（P S）、A S樹脂、A B S樹脂、ポリ塩化ビニル、メタクリス樹脂、ポリエチレンテレフタレート、アイオノマー、エチレンビニルアセテート（E V A）等を用いることができる。これらの中では、熱融着性に優れるポリエチレン、ポリプロピレンが好ましい。本発明で記載するように、ラミネートシート表面にある熱融着性樹脂層を厚く形成する場合や、タブ表面予めラミネートシートを配置する場合には、2種以上の熱融着性樹脂を用いてもよい。ただし、界面でのシール性の低下などを考慮すると、1のラミネート電池において1種類の熱融着性樹脂を用いることが好ましい。

【0049】

本発明の第二は、前記組電池を搭載してなる車両である。参考までに、図10に、本発明のラミネート電池を搭載する車両（自動車）413の斜視図を示す。車両に搭載される本発明のラミネート電池409は、高いシール性を有し、その上、体積エネルギー密度も高い。車両は、通常数年以上の長期間に渡って使用され、その上振動に絶えずさらされるため、かような高いシール性を有することは、車両の信頼性向上にも寄与するものである。

【0050】

【実施例】

負極側のタブにニッケル、正極側のタブにアルミニウムを用いてなるラミネート電池の発熱量および信頼性を評価する目的で、ラミネート電池1～8を製造した。

【0051】

〈ラミネート電池1：x/y=1. 1〉

負極側のタブとして、厚さ0.11mm、幅44mmのニッケル板を準備した。このニッケル板の断面積は、 4.84 mm^2 である。正極側のタブとして、厚さ0.10mm、幅44mmのアルミニウム板を準備した。このアルミニウム板

の断面積は、 $4 \cdot 40 \text{ mm}^2$ である。

【0052】

これらのタブを用いて、電池要素が収容されている部分が $140 \text{ mm} \times 75 \text{ mm}$ のラミネート電池を作製した。タブは、ラミネートシートが存在する箇所から 24 mm 飛び出すように設置した。

【0053】

この電池を用いて、室温（ 25°C ）にて、「 30°C で5秒放電—1分休止」を10回繰り返した。10回繰り返した後のニッケルタブの温度を測定したところ、ニッケルタブの温度は 29°C であった。また、同様のラミネート電池を100個製造し、ニッケルタブにリトマス紙を貼り付けた。このラミネート電池を、 50°C で三ヶ月保管した。漏液によってリトマス紙が変色したラミネート電池は、1個であった。タブの厚さ、 x/y 、および評価について、表1にまとめて示す。

【0054】

<ラミネート電池2 : $x/y = 1.5$ >

ニッケルからなるタブの厚さを 0.15 mm として、ニッケルからなるタブの断面積を 6.60 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池2を得た。ラミネート電池2を、ラミネート電池1と同様の方法により評価した。ニッケルタブの温度は 28°C 、リトマス紙が変色したラミネート電池は0個であった。

【0055】

<ラミネート電池3 : $x/y = 1.7$ >

ニッケルからなるタブの厚さを 0.17 mm として、ニッケルからなるタブの断面積を 7.48 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池3を得た。ラミネート電池3を、ラミネート電池1と同様の方法により評価した。ニッケルタブの温度は 26°C 、リトマス紙が変色したラミネート電池は2個であった。

【0056】

<ラミネート電池4 : $x/y = 2.0$ >

ニッケルからなるタブの厚さを0.2mmとして、ニッケルからなるタブの断面積を 8.80 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池4を得た。ラミネート電池4を、ラミネート電池1と同様の方法により評価した。ニッケルタブの温度は27°C、リトマス紙が変色したラミネート電池は3個であった。

【0057】

<ラミネート電池5 : $x/y = 2.4$ >

ニッケルからなるタブの厚さを0.24mmとして、ニッケルからなるタブの断面積を 10.56 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池5を得た。ラミネート電池5を、ラミネート電池1の製造方法と同様にして評価した。ニッケルタブの温度は26°C、リトマス紙が変色したラミネート電池は2個であった。

【0058】

<ラミネート電池6 : $x/y = 2.6$ >

ニッケルからなるタブの厚さを0.26mmとして、ニッケルからなるタブの断面積を 11.44 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池6を得た。ラミネート電池6を、ラミネート電池1の製造方法と同様にして評価した。ニッケルタブの温度は25°C、リトマス紙が変色したラミネート電池は4個であった。

【0059】

<ラミネート電池7 : $x/y = 1.0$ >

ニッケルからなるタブの厚さを0.10mmとして、ニッケルからなるタブの断面積を 4.40 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池7を得た。ラミネート電池7を、ラミネート電池1の製造方法と同様にして評価した。ニッケルタブの温度は40°C、リトマス紙が変色したラミネート電池は0個であった。

【0060】

<ラミネート電池8 : $x/y = 2.7$ >

ニッケルからなるタブの厚さを0.27mmとして、ニッケルからなるタブの

断面積を 11.88 mm^2 とした以外は、ラミネート電池1の製造方法と同様にしてラミネート電池8を得た。ラミネート電池8を、ラミネート電池1の製造方法と同様にして評価した。ニッケルタブの温度は 25°C 、リトマス紙が変色したラミネート電池は10個であった。

【0061】

【表1】

| 電池 | Niタブの厚さ (mm) | Niタブの断面積x (mm ²) | Alタブの厚さ (mm) | Alタブの断面積y (mm ²) | x/y | Niタブの温度 (°C) | 漏液した電池の数 |
|----|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----|-----------------|----------|
| 1 | 0.11 | 4.84 | 0.10 | 4.40 | 1.1 | 29 | 1 |
| 2 | 0.15 | 6.60 | 0.10 | 4.40 | 1.5 | 28 | 0 |
| 3 | 0.17 | 7.48 | 0.10 | 4.40 | 1.7 | 26 | 2 |
| 4 | 0.20 | 8.80 | 0.10 | 4.40 | 2.0 | 27 | 3 |
| 5 | 0.24 | 10.56 | 0.10 | 4.40 | 2.4 | 26 | 2 |
| 6 | 0.26 | 11.44 | 0.10 | 4.40 | 2.6 | 25 | 4 |
| 7 | 0.10 | 4.4 | 0.10 | 4.40 | 1.0 | 40 | 0 |
| 8 | 0.27 | 11.88 | 0.10 | 4.40 | 2.7 | 25 | 10 |

【0062】

表1に示すように、ニッケルタブの断面積x／アルミニウムタブの断面積yが1よりも大きく、2.7以下であると、ニッケルタブにおける発熱量が少なく、かつ、漏液しにくい電池となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のラミネートシートと、配置されるタブとの位置関係を示す断面図である。

【図2】 図1のように配置されたラミネートシートおよびタブを、熱融着させたラミネート電池の断面図（図3のII-IIでの断面図）である。

【図3】 図2のラミネート電池の部分平面図である。

【図4】 プレスロールを用いて、熱融着性樹脂層の厚さを調整する工程を

示す図である。

【図5】 本発明のラミネートシートと、配置されるタブとの位置関係を示す断面図である。

【図6】 図5のように配置されたラミネートシートおよびタブを、熱融着させたラミネート電池の断面図である。

【図7】 タブ表面に熱融着性樹脂層を形成する工程を示す、電池要素のタブ部位の断面図である。

【図8】 端部においてソリやカエリが生じたタブを用いてなるラミネート電池の断面図である。

【図9】 角が削られてなるタブを用いてなるラミネート電池の断面図である。

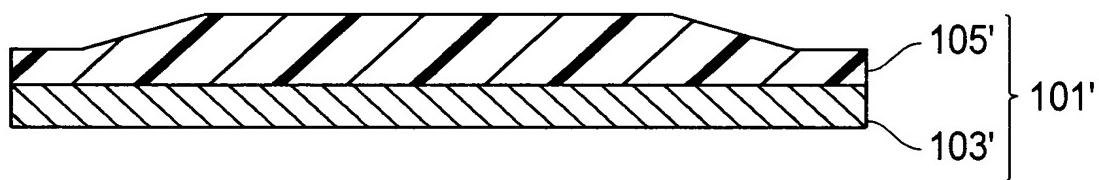
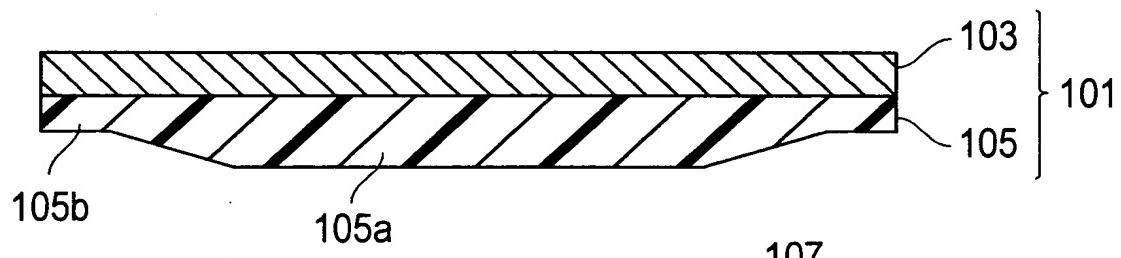
【図10】 本発明の組電池を搭載する車両の斜視図である。

【符号の説明】

101,101',201,201' …ラミネートシート、103,103',203,203' …金属層、105,105',105",105a,105b,205,205',205c,205c',305,305a,305a' …熱融着性樹脂層、107,207,307…タブ、109,209,409…ラミネート電池、111…プレスロース、413…車両

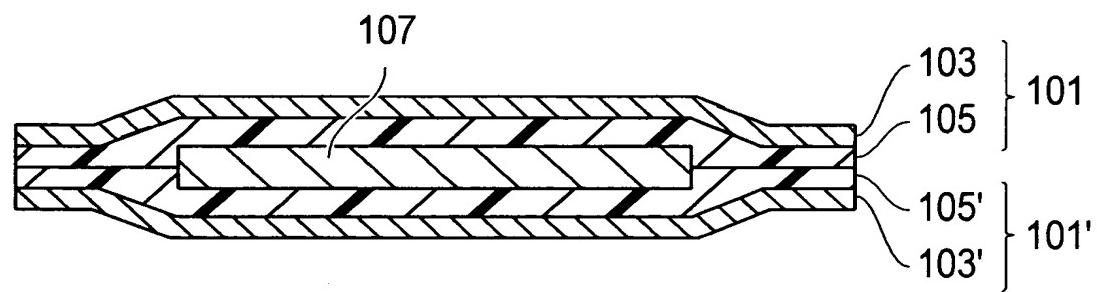
【書類名】 図面

【図1】



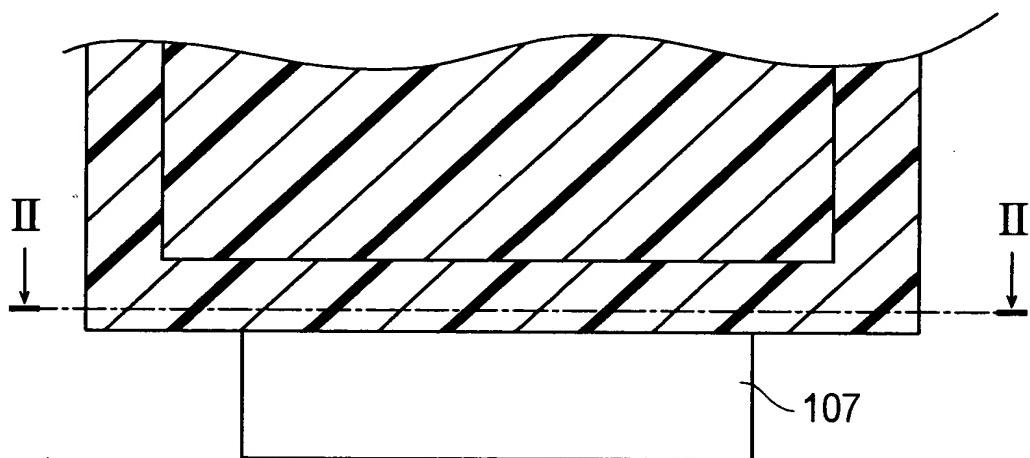
【図2】

109

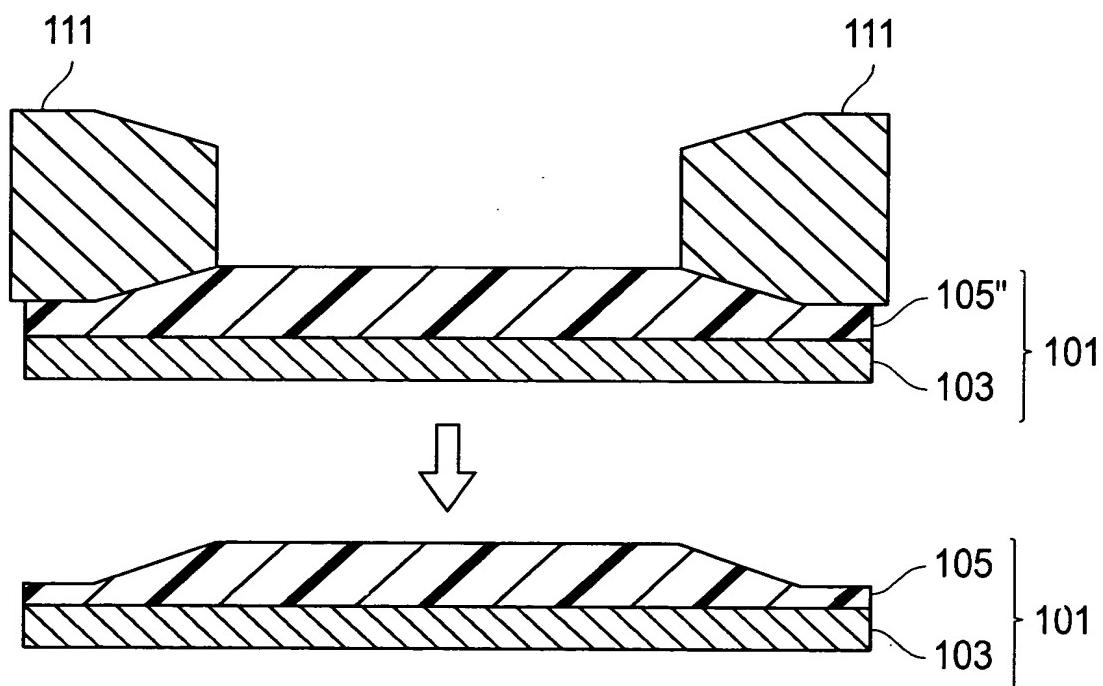


【図3】

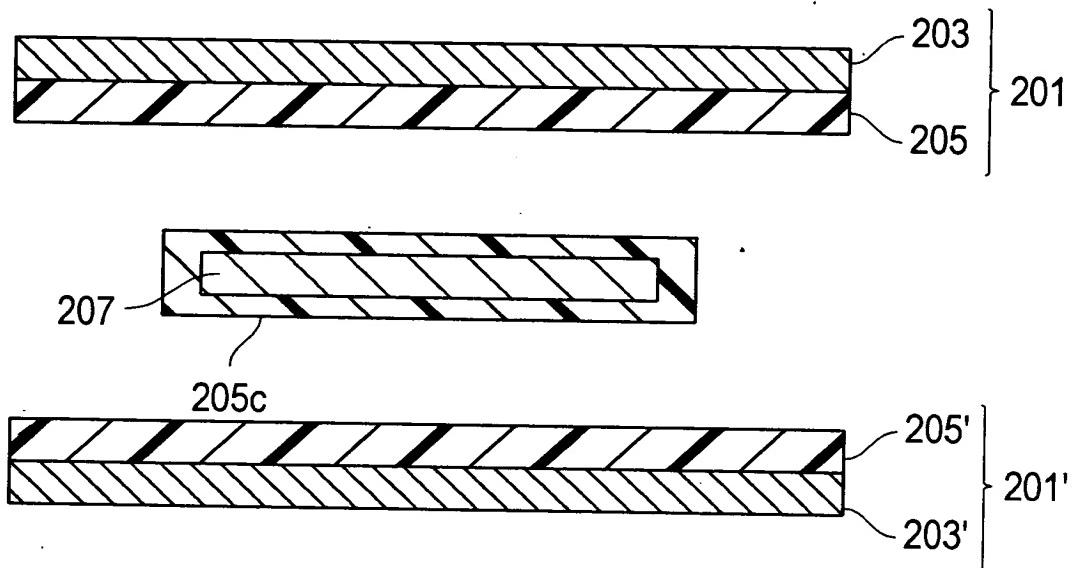
109



【図4】

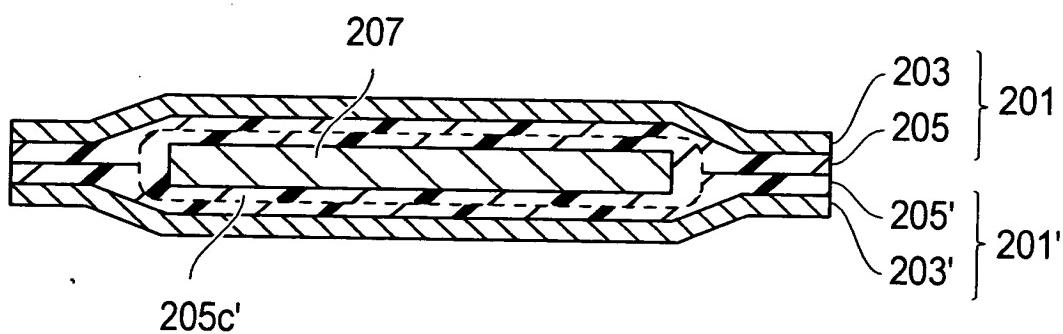


【図5】

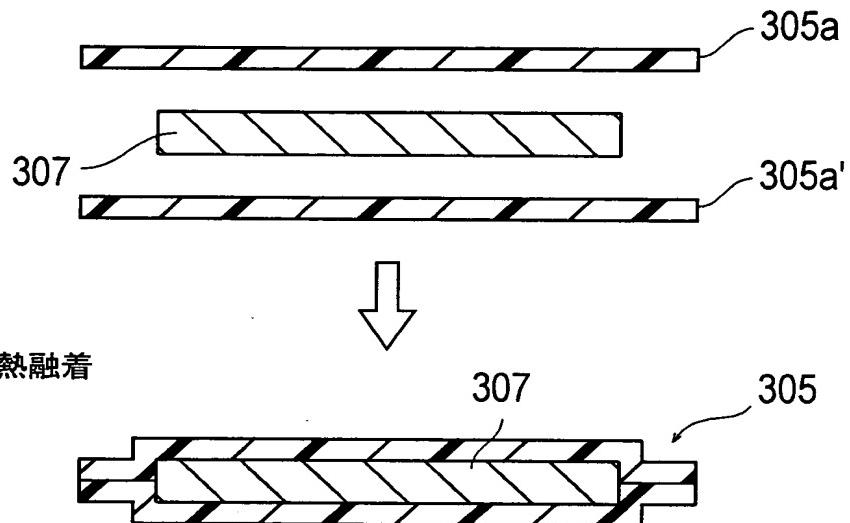


【図6】

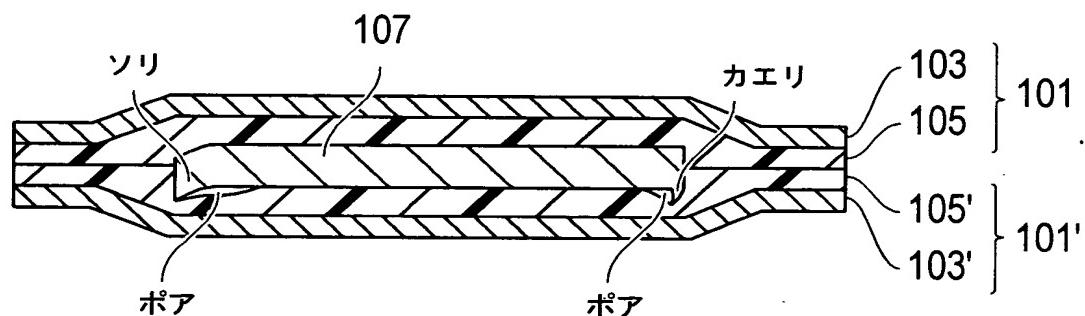
209



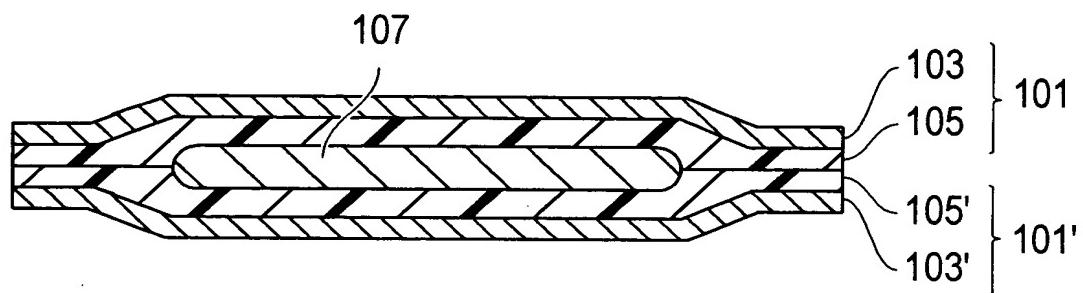
【図7】



【図8】

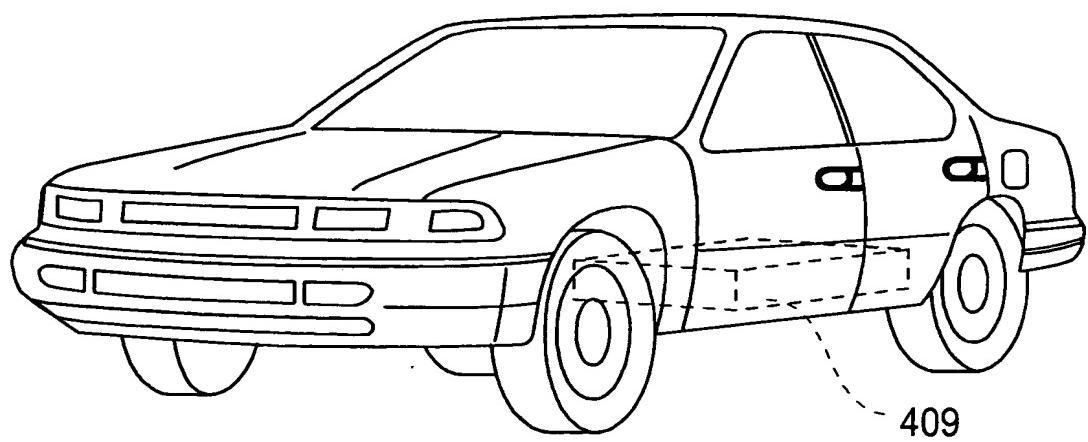


【図9】



【図10】

413



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タブと金属層との距離を確保でき、しかも、ラミネート電池の電池特性の低下を最低限に抑制しうる手段を提供する。

【解決手段】 热融着性樹脂層および金属層が積層されてなる電池包装用ラミネートシートであって、電池要素から電池外部に引き出されるタブを融着する部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さが、タブと融着しない部位に対応する前記熱融着性樹脂層の厚さよりも厚いことを特徴とするラミネートシートである。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名 日産自動車株式会社